

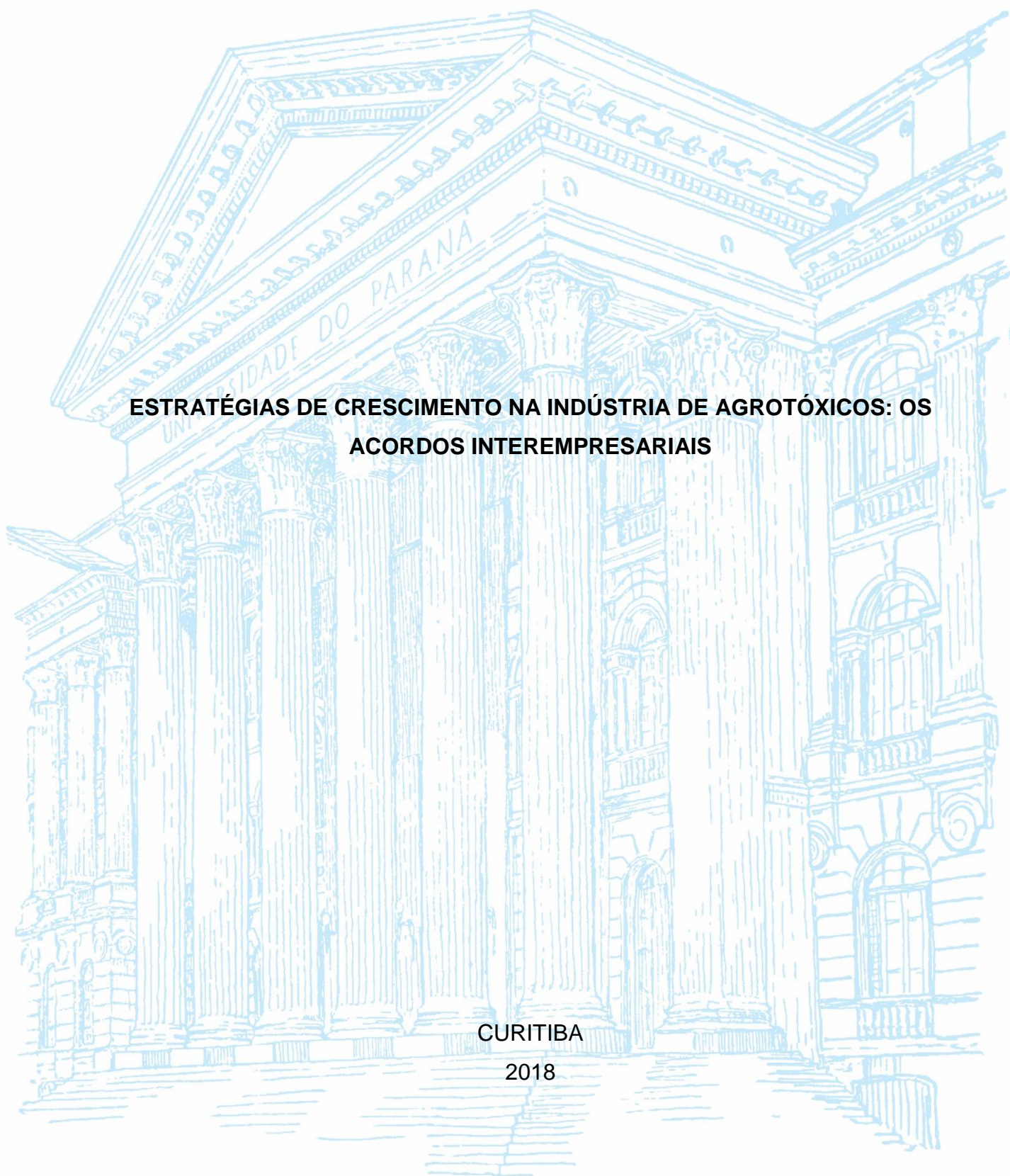
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LETICIA DE PAULA BUENO DE MELO

**ESTRATÉGIAS DE CRESCIMENTO NA INDÚSTRIA DE AGROTÓXICOS: OS
ACORDOS INTEREMPRESARIAIS**

CURITIBA

2018



LETICIA DE PAULA BUENO DE MELO

**ESTRATÉGIAS DE CRESCIMENTO NA INDÚSTRIA DE ACROTÓXICOS: OS
ACORDOS INTEREMPRESARIAIS**

Monografia apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de Bacharel, Curso de
Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais
Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador Prof. Victor Manoel Pelaez Alvarez

CURITIBA

2018

*“For every complex problem
there is an answer that is clear,
simple, and wrong.”*

H. L. MENCKEN

RESUMO

O mercado mundial de agrotóxicos é liderado por um grupo de cinco empresas (*Bayer, BASF, Corteva, Monsanto e Syngenta*), que controla cerca de 61% das vendas mundiais. Este trabalho tem como objetivo analisar as estratégias de crescimento externo dessas empresas, por meio de acordos de cooperação realizados entre si e com empresas terceiras, entre os anos 1996 e 2017. Foram identificados 560 acordos nesse período, com quatro tipos principais: de comercialização, de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e de produção. Os acordos firmados entre as seis empresas líderes correspondem a 16% do total. Já o restante é realizado com empresas de agrotóxicos de menor porte, além de empresas e laboratórios de P&D nas áreas de genômica e de informática. Tais acordos expressam uma estratégia de complementação de portfólio no próprio mercado de agrotóxicos. Revelam também uma estratégia de diversificação para outros ramos de atividade do setor agrícola, notadamente sementes, biopesticidas e serviços de *big data*. Dentre as cinco empresas monitoradas, destacou-se a Corteva, com cerca de 24% dos acordos, e a pioneira Monsanto, com participação em cerca de um quinto do total dos acordos. Conclui-se que os acordos de cooperação estabelecidos permitem ampliar a mobilidade do capital das empresas, minimizando os riscos de crescimento externo, por meio da gestão de ativos complementares. Esses riscos podem ser terceirizados ou, eventualmente, internalizados pelas empresas, dentro de uma lógica global de expansão de seus mercados. As informações sobre os acordos de cooperação foram obtidas em revistas especializadas, disponíveis na internet (*Agropages, Agrow Magazine e Agribusiness Global*), bem como nos sites eletrônicos das referidas empresas.

Palavras-chave: Diversificação, Acordos, Alianças Estratégicas, Agrotóxicos, Crescimento Externo.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. PARTICIPAÇÃO EM VENDAS NO MERCADO DE AGROTÓXICOS EM 2017.....	12
GRÁFICO 2. EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ACORDOS ANUAIS POR TIPO DE ATIVIDADE (1996-2017).....	14
GRÁFICO 3. TIPOS DE ACORDOS REALIZADOS PELAS 6 MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICOS (1996-2016)	19
GRÁFICO 4. ORIGEM DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS NOS ACORDOS.....	20
GRÁFICO 5. PARTICIPAÇÃO DOS TIPOS DE ACORDOS NO RAMO DE AGROTÓXICOS DAS EMPRESAS LÍDERES DO MERCADO MUNDIAL (1996-2017)	22
GRÁFICO 6. PARTICIPAÇÃO DOS TIPOS DE ACORDOS NO RAMO DE SEMENTES DAS EMPRESAS LÍDERES DO RAMO DE AGROTÓXICOS (1996-2017)	23
GRÁFICO 7. ÁREA DE ATUAÇÃO DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS NOS ACORDOS DE SEMENTES COM AS LÍDERES DO RAMO DE AGROTÓXICOS	24
GRÁFICO 8. TIPOS DE ACORDO- SEGMENTO DE BIOPESTICIDAS (1996-2016)	27
GRÁFICO 9. TIPOS DE ACORDO- RAMO DE BIG DATA (1996-2017).....	31

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. NÚMERO DE AQUISIÇÕES REALIZADAS PELAS PRINCIPAIS

FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) 16

TABELA 2. NÚMERO DE ACORDOS REALIZADAS PELAS PRINCIPAIS

FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) 17

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. REDE DE ACORDOS REALIZADOS PELAS CINCO MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) – RAMO DE AGROTÓXICO.....	21
FIGURA 2. REDE DE ACORDOS REALIZADOS PELAS CINCO MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) – RAMO DE SEMENTES	25
FIGURA 3. REDE DE ACORDOS REALIZADOS PELAS CINCO MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) – SEGMENTO DE BIOPESTICIDAS.....	26
FIGURA 4. ETAPAS DA TRANSFORMAÇÃO DE DADOS EM VANTAGENS COMPETITIVAS.	29
FIGURA 5. REDE DE ACORDOS REALIZADOS PELAS CINCO MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) – RAMO DE <i>BIG</i> <i>DATA</i>	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 ALIANÇAS ESTRATÉGICAS E OS LIMITES DE CRESCIMENTO DA FIRMA	7
3 ASPECTOS ESTRUTURAIS DA INDÚSTRIA DE AGROTÓXICOS	11
4 A DIVERSIFICAÇÃO POR MEIO DE ALIANÇAS ESTRETÉGICAS	15
4.1 CARACTERÍSTICAS DA DIVERSIFICAÇÃO	15
4.2 DIVERSIFICAÇÃO PARA O RAMO DE AGROTÓXICOS	20
4.4 DIVERSIFICAÇÃO PARA O SEGMENTO DE BIOPESTICIDAS	25
4.5 DIVERSIFICAÇÃO PARA O RAMO DE SERVIÇOS DE <i>BIG DATA</i>	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERENCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O mercado mundial de agrotóxicos é controlado por um grupo de cinco empresas multinacionais (Bayer, BASF, Corteva¹ Monsanto e Syngenta) que detêm cerca de 61% das vendas mundiais. Essas empresas caracterizam-se por realizarem elevados investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na obtenção de novas moléculas com efeito agrotóxico. As patentes dessas moléculas permitem a essas empresas a obtenção de lucros extraordinários de monopólio, os quais são em parte reinvestidos em atividades de crescimento externo, via fusões, aquisições e acordos interempresariais.

O objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica dos acordos interempresariais realizados pelas referidas empresas líderes do ramo de agrotóxicos, como uma estratégia de crescimento baseado em uma ampliação de seu portfólio de produtos. Tal ampliação refere-se tanto ao próprio mercado de agrotóxicos químicos quanto ao segmento de biopesticidas, ao mercado de sementes geneticamente modificadas (GM) e ao de serviços de *big data* para a agricultura.

Foram monitorados cerca de 560 acordos dessas empresas, no período de 1996 a 2017. O início deste período corresponde ao ano no qual a empresa Monsanto introduziu sementes de soja GM, resistentes ao herbicida glifosato, no mercado dos EUA. Desde então esta empresa transformou-se gradualmente em uma empresa sementeira, por meio da aquisição de dezenas de empresas de sementes em vários países. Este padrão de crescimento foi seguido pelas outras empresas líderes do ramo de agrotóxicos, de forma mais ou menos intensa, ao longo das décadas seguintes. E, a partir do início desta década, essas empresas passaram a diversificar-se para o segmento de biopesticidas e o de serviços de *big data* para a agricultura, tanto por meio de acordos quanto de aquisições de empresas emergentes nessas atividades.

O arcabouço teórico que estrutura a discussão elaborada nesse trabalho é apresentado na seção 2. Utiliza-se como ponto de partida a teoria do crescimento da firma de Edith Penrose (2009) por meio da qual identifica-se os limites e as

¹ Corteva Agriscience™ corresponde à divisão Agrícola da DowDuPont™, resultado da fusão entre as empresas Dow e DuPont. Essa divisão reúne a DuPont Proteção de Cultivos, DuPont Pioneer e Dow AgroSciences.

possibilidades das estratégias de crescimento das empresas, via a diversificação da produção. Este referencial de análise é complementado pela abordagem de David Teece (1996) de gestão de ativos complementares e de Isoraité (2009) que discute a importância dos acordos interempresariais como oportunidade para a exploração de economias de escopo. A seção 3 apresenta aspectos estruturais da indústria mundial de agrotóxicos, no que tange às formas de concorrência e às barreiras à entrada no mercado. A seção 4 apresenta, os resultados com uma breve discussão sobre as características dos acordos nos respectivos mercados de insumos para a agricultura nos quais as referidas empresas atuam. Por fim, são feitas as considerações finais sobre a dinâmica dos acordos realizados pelas empresas estudadas.

2 ALIANÇAS ESTRATÉGICAS E OS LIMITES DE CRESCIMENTO DA FIRMA

As possibilidades de crescimento da firma são objeto de estudo de Edith Penrose (2009), no qual a existência de oportunidades produtivas é fundamentalmente condicionada a fatores internos à firma. Esta depende da sua capacidade de identificar as oportunidades e de tirar proveito delas. A autora define a firma como um conjunto de recursos produtivos que, por meio de determinações administrativas, recombina-se em diversos usos ao longo do tempo. Com base nesses princípios, a expansão da produção, por meio do desenvolvimento de recursos já incorporados pela firma, permite o crescimento interno da mesma. Esse crescimento é motivado pelo aumento da demanda pelos produtos dessa firma, o qual pode ser identificado por meio do acesso a informações de mercado. Há também a possibilidade de crescimento externo da firma, o qual ocorre por meio do acesso ou obtenção de recursos que não são, inicialmente, de propriedade da firma, seja por aquisições ou por alianças estratégicas. Esse tipo de crescimento amplia as possibilidades de a firma de explorar, experimentar e de recombina os recursos, o que leva à um processo de diversificação da produção.

Essa concepção a respeito do conceito de firma leva a novas definições em torno dos limites de crescimento, no que tange ao processo de diversificação. Penrose (2009) aponta que uma gama mais diversificada de produtos ofertados por uma firma torna-a menos vulnerável às variações de mercado. Entretanto, a autora considera que esse processo amplifica os riscos de investimento, na medida em que a vulnerabilidade da firma aumenta ao tornar-se menos eficiente do que seus concorrentes mais especializados. A solução apontada por Penrose (2009) seria uma “especialização dentro de amplos limites”, a qual é estruturada a partir da base tecnológica da firma. Esta base é definida como um conjunto de competências produtivas em posse da empresa. Compreende as máquinas, os processos, as qualificações, as matérias primas, ou seja, os fatores que possuem interligação, e que se recombina, independentemente do número de produtos finais. Nesse sentido, o limite à diversificação da firma se dá em torno da capacidade de recombinação dos recursos da base tecnológica e das possibilidades de expansão dessa base.

Os limites entre diferenciação e especialização da firma podem manifestar-se de duas maneiras. O processo de diversificação pode direcionar-se à área de especialização da firma, assim, gera a possibilidade de aumento do número

de produtos ofertados a partir da base de conhecimento já internalizada, e que se destina ao mercado em que a empresa já atua. Ainda segundo Penrose (2009), a diversificação dentro da mesma linha de produtos é importante, uma vez que as relações tecnológicas que existem entre produtos de uma mesma linha podem trazer vantagens de integração vertical e de custos para a empresa. O segundo sentido da diversificação afasta a empresa de sua base de conhecimento original. Entretanto, o limite se dará pela identificação de complementaridade ou suplementaridade com as atividades desempenhadas, o que gera a possibilidade de recombinação entre os novos recursos produtivos e os já existentes. O ingresso em uma nova área só ocorre se as possibilidades na área original estiverem esgotadas e se a firma acreditar que é capaz de se manter tecnologicamente na nova atividade, por meio do estabelecimento de uma correlação tecnológica entre seus produtos, ainda que essa correlação não seja aparente.

A partir dos conceitos apresentados, o papel da concorrência passa a ser discutido como fator motivacional para a diversificação da empresa. Há a necessidade de que uma firma mantenha sua posição de mercado, obtida por meio da especialização em certos produtos, para tal, deve aprimorar constantemente suas capacidades tecnológicas e mercadológicas, a fim de acompanhar as inovações que afetem seus produtos (PENROSE, 2009). Nesse contexto a capacidade de identificação de oportunidades produtivas tem papel central. Essas oportunidades surgem de atividades de pesquisa e desenvolvimento, bem como pela experiência de mercado atribuída à firma.

A necessidade da avaliação dos potenciais de lucratividade das oportunidades de expansão identificadas pela firma, torna importante para essa discussão o conceito de complementariedade dos ativos, dado o contexto de especialização dentro de amplos limites já abordado. David Teece (1986) aponta que o sucesso do processo de inovação empreendido por uma empresa depende da utilização de fatores e conhecimentos que vão além dos atributos de novos produtos ou processos desenvolvidos pela firma. Esses “serviços adicionais”, como *marketing*, suporte pós-venda, rede de distribuição, marca e tecnologias relacionadas, são os chamados ativos complementares. Se competidores possuem os ativos complementares necessários, o inovador sai em desvantagem, principalmente se não puder apropriar-se intelectualmente da tecnologia desenvolvida. Assim, uma estratégia é a gestão dos ativos complementares pelo inovador, que pode acontecer por meio de terceirização,

(acordos de transferência ou compartilhamento de tecnologia), por aquisição, ou pelo desenvolvimento de modelos de negócio peculiares à determinada tecnologia (TEECE, 2018).

Os acordos entre empresas tendem a favorecer o rápido acesso a determinados ativos complementares, fundamentais ao processo de inovação, desencadeado por uma ou mais empresas. Tais acordos têm o objetivo de gerenciar o *timing* de acesso aos mercados, bem como o risco dos investimentos necessários para garantir a difusão das novas tecnologias. A integração, por sua vez, é mais vantajosa nos casos em que o inovador está mais bem posicionado que os competidores, ou seja, há tempo hábil para o inovador construir a capacidade necessária (TEECE, 1986). O mais comum, no entanto, é a empresa ter como estratégia uma combinação de fusões e aquisições e de acordos de cooperação, dependendo da situação de cada ativo complementar em relação aos competidores.

A agregação de valor advinda do desenvolvimento de um produto inovador é também relacionada a seus meios de produção e difusão, que envolvem as estratégias de vendas, *marketing*, acesso à assistência técnica, entre outros. Esses fatores, entretanto, não são compreendidos pela base de conhecimento principal da empresa, mas orbitam em torno dela.

Nesse contexto, cabe a discussão sobre o conceito de alianças estratégicas, definidas por Isoraité (2009) como acordos entre empresas independentes e que competem entre si. Esses acordos têm a finalidade de promover o benefício mútuo, por meio da união de competências e da mediação de interesses. A adoção da estratégia de realização de acordos de cooperação permite a redução do tempo, dos custos e dos riscos de desenvolvimento de produtos e da entrada em novos mercados. Dessa forma as empresas podem atingir economias de escala e de escopo, além da possibilidade de desenvolver aprendizagem compartilhada. Por outro lado, também são identificados riscos potenciais associados à colaboração, como a perda do controle de propriedade, o vazamento de informações e a incongruência dos objetivos das firmas envolvidas (TIDD, BESSANT, PAVITT, 2005). Assim sendo, as vantagens e riscos relacionados a cada aliança, dependerá do foco e das características específicas de cada aliança.

Atividades periféricas de determinadas empresas correspondem à atividade principal de outras. Nesse sentido, há otimização da produção por meio da gestão de ativos complementares, quando se permite que certas tecnologias e processos sejam

desenvolvidos externamente. Por meio de alianças estratégicas há, também, o compartilhamento de experiências e conhecimentos (ISORAITÉ, 2009), os quais não são usados apenas no acordo em questão, já que passam a complementar a base de conhecimento original da empresa.

Alianças estratégicas têm se tornado mais recorrentes, pela série de vantagens que fornecem frente a um mercado concorrencial, conforme destacam Tidd, Bessant e Pavitt (2005). Tais alianças permitem a possibilidade de desenvolvimento de redes de cooperação, que estreitam relações entre empresas de diferentes mercados, possibilitando a aproximação de bases de conhecimento completamente diferentes, cujos recursos são recombinaíveis. Pela natureza transitória desses acordos também é possível identificar uma facilitação com relação ao alinhamento de objetivos. O estabelecimento de acordos pressupõe uma definição clara dos múltiplos objetivos envolvidos, e, conseqüentemente, da forma de gestão dos interesses e papéis das empresas envolvidas (TIDD, BESSANT, PAVITT, 2005). E a implementação dessas alianças permite enfim a ampliação dos limites de crescimento da firma, à medida que a mesma é capaz de recombina seus próprios recursos (internos) com os recursos (externos) de parceiros.

3 ASPECTOS ESTRUTURAIS DA INDÚSTRIA DE AGROTÓXICOS

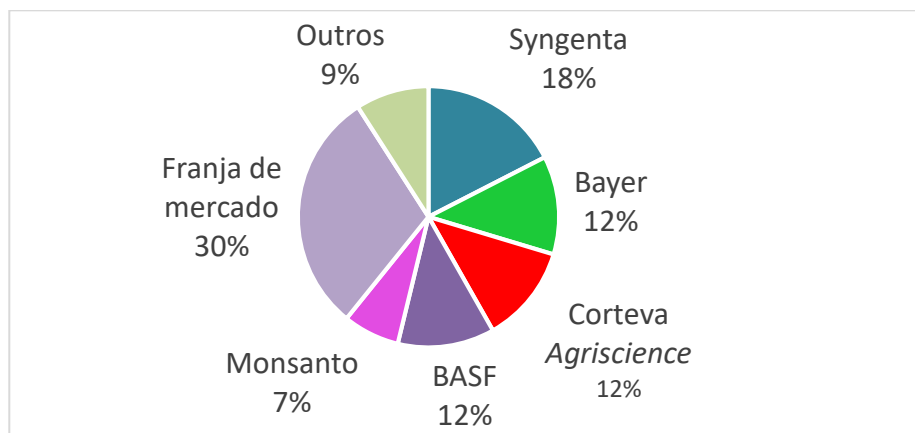
O monitoramento das vendas de agrotóxicos, em âmbito mundial, feito com base nos relatórios anuais das empresas líderes do mercado (Bayer, BASF, Corteva², Monsanto³ e Syngenta), permitiu identificar uma estrutura oligopolista na qual essas foram responsáveis por 61% das vendas mundiais no ano de 2017 (GRÁFICO 1).

Cabe ressaltar que essas empresas do núcleo oligopolista têm passado por um intenso processo de fusões e aquisições nos últimos anos. Em 2017, ocorreu a fusão entre Dow e DuPont, respectivamente a quarta e sexta maiores fabricantes de agrotóxico no ano de 2016 (DOWDUPONT; 2017). Ainda no ano de 2017, a Syngenta, empresa de origem suíça, e com maior faturamento do mercado no ano de 2016, foi adquirida pela estatal chinesa ChemChina. Essa empresa, por sua vez, possui 27 subsidiárias que atuam no mercado agrícola, entre elas a Adama, empresa da franja de mercado, oitava maior fabricante de agrotóxicos no ano de 2016 (CHEMCHINA; 2017). Consolidada em 2018, a aquisição da Monsanto pela Bayer, reúne a quinta e a segunda maiores fabricantes de agrotóxicos de 2017, respectivamente (GRÁFICO 1).

² As ações de Dow e DuPont tiveram suas negociações encerradas na Bolsa de Valores de Nova Iorque (NYSE) no dia 31 de agosto de 2017. A entidade combinada passou a operar como a *holding* DowDuPont no dia 01 de setembro de 2017 (DOW; 2017), cuja divisão agrícola intitula-se Corteva Agriscience. A compilação dos dados desse trabalho tem como data limite o dia 31 de dezembro de 2017, por essa razão adota-se a fusão consolidada nesta análise.

³ A Bayer completou a aquisição da Monsanto no dia 07 de junho de 2018. As negociações das ações referentes à Monsanto na Bolsa de Valores de Nova Iorque foram encerradas, tendo os acionistas recebido US\$128,00 por ação, o que tornou a Bayer a única proprietária da Monsanto (BAYER; 2018). A compilação dos dados desse trabalho tem como data limite o dia 31 de dezembro de 2017. Por ser posterior à data da aquisição da Monsanto pela Bayer, esta não é considerada consolidada nesta análise.

GRÁFICO 1. PARTICIPAÇÃO EM VENDAS NO MERCADO DE AGROTÓXICOS EM 2017



FONTE: Elaboração própria com base nos relatórios anuais das Empresas.

A dinâmica de inovação dessas empresas estrutura-se em torno da síntese química de princípios ativos com efeito agrotóxico a alvos biológicos específicos como: ervas daninhas às culturas agrícolas, fungos, insetos e ácaros. A ação esperada da aplicação de um agrotóxico é realizada por uma molécula principal, denominada ingrediente ativo (IA). Entretanto, para garantir sua efetividade, esse produto técnico passa por uma formulação, pela qual são adicionados à sua composição aditivos responsáveis pela fixação e dispersão do IA nas plantas a serem tratadas ou protegidas de organismos indesejados (PELAEZ et al, 2015).

As empresas que constituem o núcleo oligopolista se diferenciam pela elevada capacidade em P&D de novas moléculas com efeito agrotóxico. A principal barreira à entrada nesse núcleo é a elevada capacidade de investimentos em P&D, a qual permite a obtenção de um portfólio de ingredientes ativos (IA) patenteáveis. A forma de concorrência predominante neste núcleo oligopolista é a qualidade, resultado da combinação de novos IA patenteados e da valorização de suas marcas comerciais, esse grupo de empresas têm o domínio de todas as etapas da produção: a P&D, a fabricação, a distribuição, a comercialização e, no Brasil, o financiamento de seus produtos. Por esse motivo são chamadas de empresas integradas (PELAEZ et al, 2015).

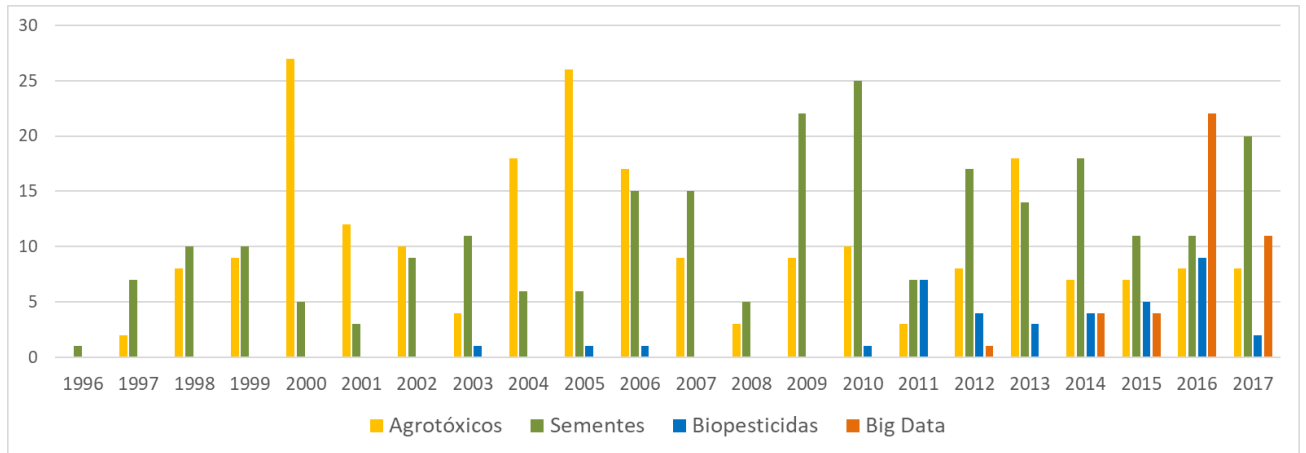
Um segundo grupo, composto por seis empresas, também multinacionais (Adama, Nufarm, Sumitomo, Platform Solutions, FMC e UPL) situadas na franja de mercado, concentra cerca de 30% das vendas mundiais de agrotóxicos (GRÁFICO 1). A capacidade de inovação das empresas da franja de mercado está ligada ao

desenvolvimento dos processos de síntese de produtos com patentes vencidas (produtos *equivalentes* aos de referência ou “genéricos”). Nesta franja, a principal forma de concorrência se dá via preços, uma vez que se trata de um segmento especializado em produtos com patentes vencidas, com baixa diferenciação. As empresas deste segmento são assim chamadas de “especializadas”, na medida em que a sua capacidade de produção limita-se às atividades de processamento de moléculas já conhecidas. O investimento em P&D, quando ocorre, baseia-se fundamentalmente em engenharia de processos, a fim de reduzir os custos de fabricação (PELAEZ et al, 2015).

O processo de crescimento das empresas líderes do ramo de agrotóxicos envolve, por um lado, as estratégias de diversificação na produção de agrotóxicos, por meio do desenvolvimento da base de conhecimento da empresa, ou seja, a síntese química. Por outro lado, as empresas também adotam uma estratégia de diversificação por meio da incorporação de bases de conhecimento complementares, as quais permitem a extensão do ciclo de vida dos produtos. O monitoramento do mercado de agrotóxicos desde o ano de 1996, realizado neste trabalho, revelou ao menos três movimentos de diversificação, que podem ser ilustrados por meio do (GRÁFICO 2).

Primeiramente, em meados da década de 1990, houve um processo de diversificação para o ramo de sementes geneticamente modificadas (plantas cujo código genético é alterado a fim de se obter características específicas da expressão gênica como tolerância a herbicidas e/ou resistência a insetos). Isto levou à complementação da base de conhecimento de manipulação genética à experimentação agrônômica. Houve também a diversificação para o segmento de biopesticidas (defensivos agrícolas com base em ação biológica), a partir dos anos 2000, também com a anexação da base de conhecimento da experimentação biológica. O movimento de diversificação mais recente, a partir dos anos 2010, direcionou-se para o desenvolvimento de serviços de *big data* para a agricultura. Esta atividade baseia-se na análise de dados informatizados de clima, solo, características genéticas, entre outros. Tais dados, armazenados em meios digitais, são recombinaados, por meio de simulações de alterações genéticas e de tratamentos estatísticos, cujo foco é o aumento do desempenho da agricultura.

GRÁFICO 2. EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ACORDOS ANUAIS POR TIPO DE ATIVIDADE (1996-2017)



FONTE: Elaboração própria com base nos relatórios anuais das empresas.

4 A DIVERSIFICAÇÃO POR MEIO DE ALIANÇAS ESTRATÉGICAS

O monitoramento dos acordos, realizados pelas empresas líderes do ramo de agrotóxicos, foram identificados a partir de notícias em revistas especializadas (*Agropages*, *Agrow Magazine* e *Farm Chemicals International - FCI*) e dos relatórios anuais das empresas. Com base nesse monitoramento foram geradas as análises apresentadas nesse trabalho. As imagens que representam as redes de acordos interempresariais foram elaboradas por meio do *software* de redes Pajek.

4.1 CARACTERÍSTICAS DA DIVERSIFICAÇÃO

A incorporação de novos produtos aos portfólios das empresas integradas permite que as mesmas ofereçam pacotes tecnológicos, com produtos que atuam em conjunto e estendem o ciclo de vida uns dos outros. No caso mais emblemático, a introdução no mercado, pela Monsanto, de sementes de soja, milho e algodão geneticamente modificadas, resistentes ao herbicida à base de glifosato, a partir do final dos anos 1990, permitiu estender o ciclo de vida desse ingrediente ativo cuja validade da patente venceria nos EUA em 2000 (PELAEZ e PONCET, 1999). Assim, o uso de sementes de soja resistente ao herbicida glifosato alavancou as vendas dos agrotóxicos à base desse IA, gerando ao mesmo tempo uma rápida difusão desse tipo de semente GM (PELAEZ e FUCHS, 2014). Esses processos de diversificação obedecem assim a uma lógica de complementaridade de ativos, como preconizado por Teece (1996).

No período 1996-2017 as empresas líderes do ramo de agrotóxicos procederam a um intenso processo de aquisições com a compra de 253 empresas nas quatro atividades mencionadas, com destaque para o ramo de sementes com 58% do total das aquisições. Dentre as cinco maiores empresas fabricantes de agrotóxicos, a empresa Corteva *Agriscience*, resultante da fusão entre Dow e DuPont, agrega o maior número de aquisições no período monitorado, cerca de 23% do total. Por outro lado, a BASF teve a menor quantidade de aquisições no mesmo período, cerca de 6%. Entretanto, a empresa destaca-se pelo maior número de aquisições, em relação às concorrentes, nos ramos de biopesticidas e *big data* (Tabela 1).

TABELA 1. NÚMERO DE AQUISIÇÕES REALIZADAS PELAS PRINCIPAIS FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017)

Empresa	Aquisições (1996 - 2017)				TOTAL
	Agrotóxicos	Sementes	Biopesticidas	Big Data	
Bayer	16	21	9	1	47
BASF	12	3	3	2	16
Corteva Ag ⁴ .	18	43	1	1	59
Syngenta	4	28	4	0	36
Monsanto ⁵	32	52	2	1	55
TOTAL	82	147	19	5	253

FONTE: Elaboração própria com base nos relatórios anuais das Empresas.

Já a quantidade de acordos realizados pelas empresas foi de 560, entre 1996 e 2017, mais do que o dobro das aquisições realizadas no mesmo período. A predominância de acordos de cooperação sobre a quantidade de transações de compra ressalta a vantagem indicada por Tidd, Bessant e Pavitt (2005). Estes permitem uma gestão do risco mais eficaz à medida em que as empresas podem complementar seus ativos sem a necessidade de imobilizar seu capital em um grande número de aquisições. A realização de alianças estratégicas tende a gerar redes de cooperação, em face do estreitamento das relações entre empresas com diferentes mercados e culturas organizacionais. Dessa forma, as alianças funcionam como catalizador no processo de aproximação de bases de conhecimento diferentes mas complementares. A Tabela 2 permite identificar uma concentração de acordos nos ramos de agrotóxicos e de sementes, com cerca de 86% do total. O número mais reduzido de acordos, no segmento de biopesticidas e na atividade de *big data* para a agricultura, pode ser explicado pelo fato de serem atividades mais recentes com um número mais reduzido de empresas atuantes. (Tabela 2).

⁴ As aquisições referentes à empresa Corteva *Agriscience* anteriores à data da fusão (01/09/2017), equivalem à soma das aquisições realizadas individualmente por Dow e DuPont no período.

⁵ Em 07/06/2018 foi concluída a fusão entre Bayer e Monsanto, e anunciada posterior extinção da marca Monsanto. Os dados aqui apresentados são anteriores à fusão, e, portanto, as empresas foram apresentadas separadamente.

TABELA 2. NÚMERO DE ACORDOS REALIZADAS PELAS PRINCIPAIS FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017)

Empresa	Acordos (1996 – 2017)				TOTAL
	Agrotóxicos	Sementes	Biopesticidas	Big Data	
Bayer	49	45	8	8	110
BASF	42	53	5	5	105
Corteva Ag ⁶	57	66	5	10	135
Syngenta	43	36	12	4	95
Monsanto	32	61	8	14	115
TOTAL	223	258	38	41	560

FONTE: Elaboração própria com base nos relatórios anuais das Empresas.

Devido à expressividade do número de acordos no período abordado, dividiram-se esses eventos em três categorias com base em seu objetivo principal, sendo esses: P&D, produção e comercialização. Acordos de comercialização abrangem licenciamento de venda e distribuição de produtos, tanto nível em âmbito regional quanto global. Esse tipo de acordo busca minimizar o tempo de acesso a novos mercados e a ampliar a inserção em diferentes mercados nacionais e regionais. E permite a venda de pacotes de tecnológicos, por meio da combinação de agrotóxicos que se complementam em diferentes fases do cultivo e/ou de agrotóxicos e de sementes resistentes a diferentes herbicidas.

Já os acordos de produção permitem que outra empresa, que não a detentora da patente, fabrique certo produto em determinada localidade, reduzindo gastos e tempo de investimento em licenciamentos e novas plantas industriais. Tais acordos viabilizam a exploração de economias de escala das plantas industriais existentes, cujos investimentos e custos fixos podem ser abatidos por meio da redução da capacidade ociosa que passa a ser disponibilizada à demanda das empresas parceiras,

Os acordos de P&D, por sua vez, têm por foco a integração das bases de conhecimento de diferentes empresas, com a finalidade de desenvolver produtos inovadores, esse tipo de acordo não ocorre somente entre empresas, mas podem

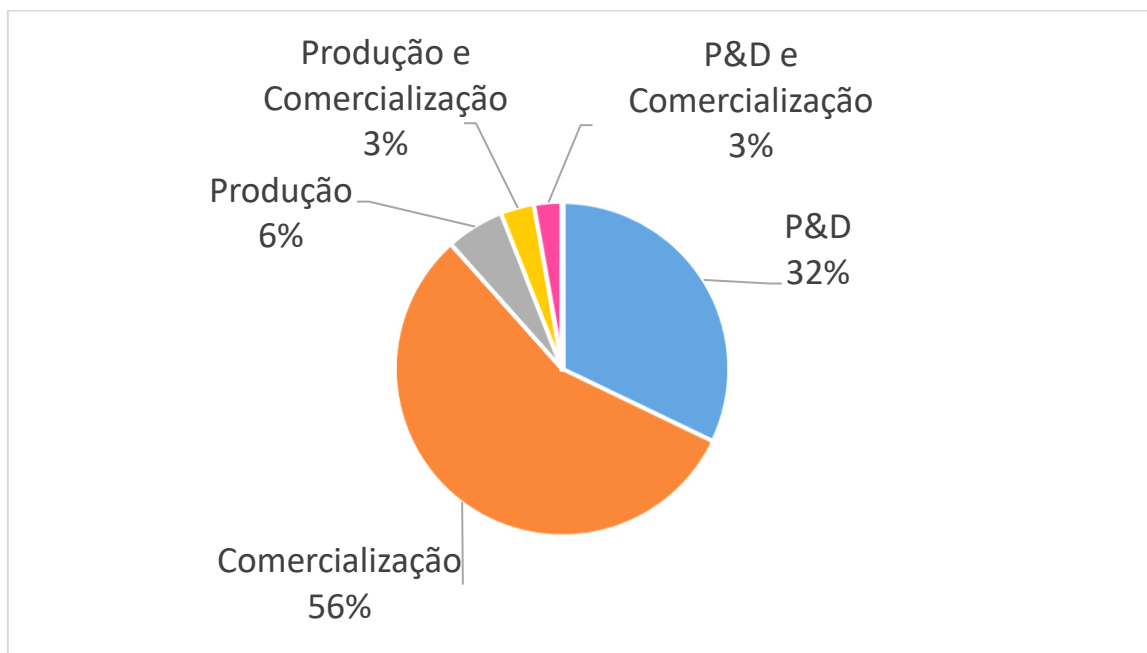
⁶ Os acordos referentes à empresa DowDuPont, anteriores à data da fusão (01/09/2017), equivalem à soma dos acordos realizados individualmente por Dow e DuPont no período

envolver também universidades e centro de pesquisa. Isto permite a redução do tempo e dos custos de desenvolvimento de novos produtos.

Os três principais tipos de acordo têm em comum a possibilidade de explorar economias de escopo ao recombinar recursos produtivos internos e externos à firma. Tais acordos potencializam assim uma mobilidade maior do capital, gerenciando ao mesmo tempo os riscos de investimento por meio da diversificação das atividades e da ampliação da base tecnológica da firma.

O Gráfico 3 indica que a maior parcela (56%) de acordos realizados é de comercialização. A realização de acordos de comercialização permite sobretudo complementar seu portfólio de produtos, à medida em que as empresas são autorizadas a vender produtos de suas concorrentes, para determinadas culturas e/ou regiões específicas. Os acordos de P&D apresentam a segunda maior ocorrência (32%), por meio dos quais as empresas trocam conhecimentos com outras empresas ou instituições de ciência e tecnologia. Já os acordos de produção possuem um percentual relativamente pequeno (6%). A defesa de segredos industriais, o alto custo associado à construção das plantas industriais, além da abstenção de vantagens de economias de escala são alguns dos fatores que podem explicar o número reduzido de acordos de produção. Cabe também ressaltar que cerca de 6% dos acordos enquadram-se em mais de uma das categorias arbitradas nesse trabalho. Nos casos observados os acordos visavam P&D ou produção associado à concessão de produtos ou registros de comercialização.

GRÁFICO 3. TIPOS DE ACORDOS REALIZADOS PELAS 6 MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICOS (1996-2016)

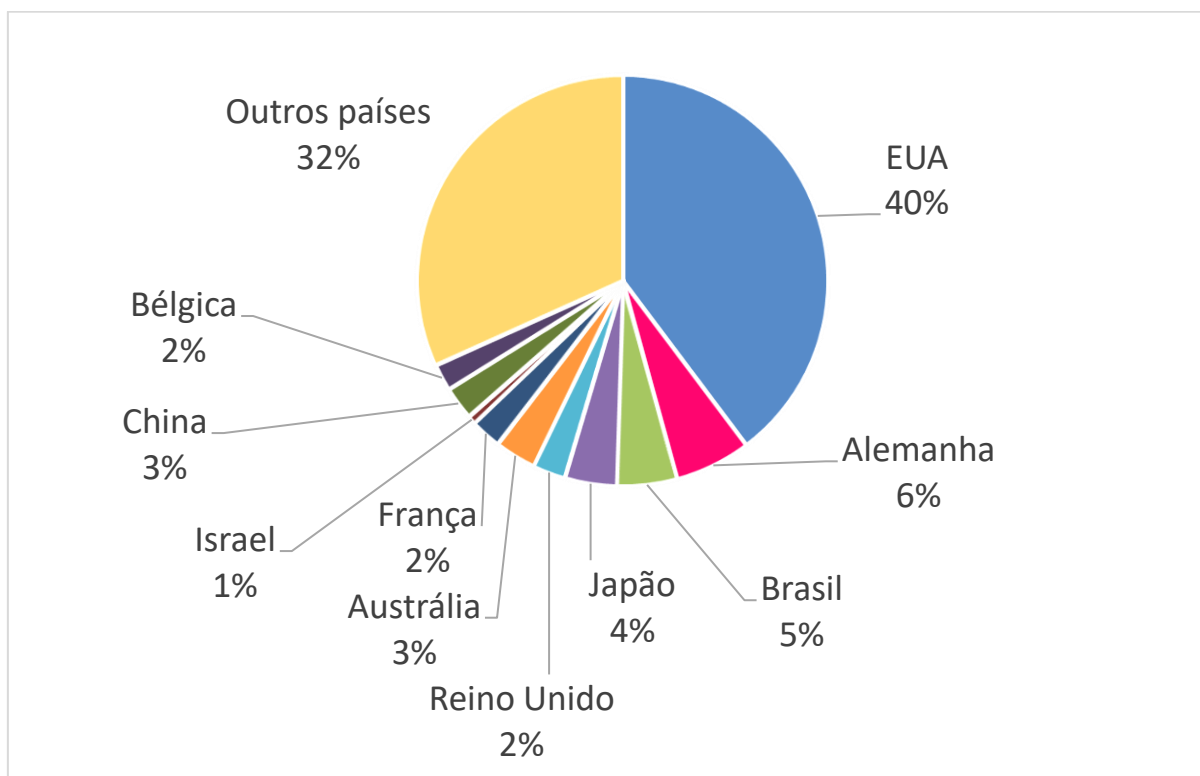


Fonte: elaboração própria com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages.

No que tange aos parceiros envolvidos nessas transações, vale destacar que 84% dos acordos identificados envolvem, de um lado, uma das seis principais fabricantes, e de outro, empresas da franja de mercado, ou com especializações em outras bases de conhecimento. Já os outros 16% dos acordos são entre as cinco empresas do grupo oligopolista da indústria de agrotóxicos. Neste caso, o sucesso da cooperação é condicionado, justamente, à existência de complementariedade entre os objetivos das empresas envolvidas, bem como a um nível de conhecimento tecnológico equivalente.

Outro aspecto observado, a respeito dos acordos firmados pelas cinco empresas do mercado oligopolista, é a localização das empresas com as quais esses acordos foram promovidos. O critério de categorização usado foi a localização da matriz da empresa em questão. O país com maior número de empresas envolvidas nos acordos em questão são os Estados Unidos (24%), que também é a sede de duas maiores fabricantes de agrotóxico (Monsanto e Corteva), nível em âmbito mundial. A Alemanha está em segundo lugar, com 10% dos acordos, sendo sede de duas dessas empresas (BASF e Bayer) (Gráfico 4). O fato de o Brasil posicionar-se como terceiro pode ser explicado pela sua importância em termos de ser o segundo maior consumidor de agrotóxicos e o segundo maior exportador mundial de commodities agrícolas (PELAEZ, V. et al, 2015).

GRÁFICO 4. ORIGEM DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS NOS ACORDOS



Fonte: elaboração própria com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages.

4.2 DIVERSIFICAÇÃO PARA O RAMO DE AGROTÓXICOS

Os limites do crescimento da firma foram investigados por Edith Penrose, e, conforme já explorado nesse trabalho, relacionam-se ao conjunto de competências produtivas da empresa, a chamada base de conhecimento (PENROSE, 2009). O primeiro movimento de diversificação aqui examinado direciona-se ao próprio ramo de agrotóxicos, ou seja, visa o desenvolvimento da base de conhecimento original das fabricantes de agrotóxicos, a síntese química.

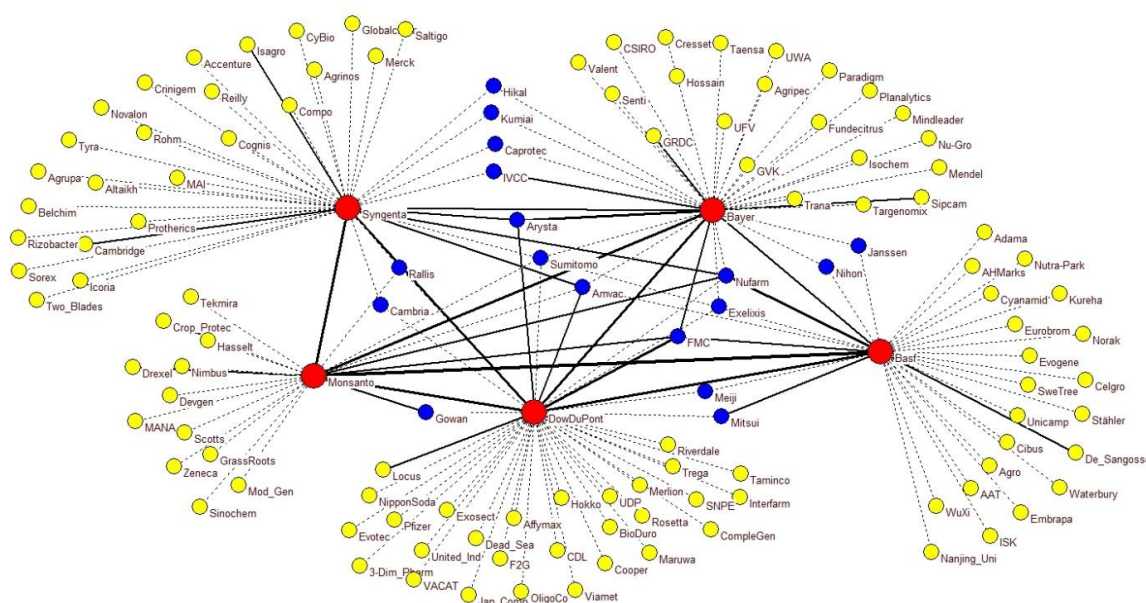
A diversidade dos tipos de produto dessa indústria, advinda das diferentes classes de uso existentes (herbicidas, inseticidas, fungicidas, acaricidas, etc.), expande as possibilidades de desenvolvimento da base tecnológica das empresas. A identificação dessa oportunidade produtiva configura uma estratégia de destaque nesse mercado, tanto no sentido da ampliação das participações de mercado quanto do estabelecimento de barreiras à entrada (PELAEZ et al, 2015).

O monitoramento dos acordos realizados por essas cinco empresas, entre 1996 e 2017 leva à identificação da formação de uma rede, apresentada pela Figura 1. Na imagem, cada empresa envolvida em um acordo é um nó da rede, e a espessura das

arestas é proporcional ao número de acordos firmados entre duas firmas. Nesse sentido, é possível perceber que as cinco empresas oligopolistas (em vermelho) possuem o maior número de interações, inclusive entre elas. Um segundo grupo de empresas (em azul) caracteriza-se por empresas que não estão entre as integradas do mercado de agrotóxico, entretanto, possuem mais de um acordo monitorado. Nesse grupo são identificadas algumas das empresas da franja de mercado, como Arysta, Nufarm e FMC. As empresas envolvidas em apenas um acordo são representadas em amarelo.

Por meio da estrutura de redes essas empresas podem apropriar-se dos benefícios da co-especialização, do compartilhamento de infraestrutura, de padrões e outras externalidades. A adesão das empresas às alianças estratégicas revela que seus benefícios superam os custos de manutenção e governança das redes de cooperação oriundas desse processo (TIDD, BESSANT, PAVITT, 2005).

FIGURA 1. REDE DE ACORDOS REALIZADOS PELAS CINCO MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) – RAMO DE AGROTÓXICO

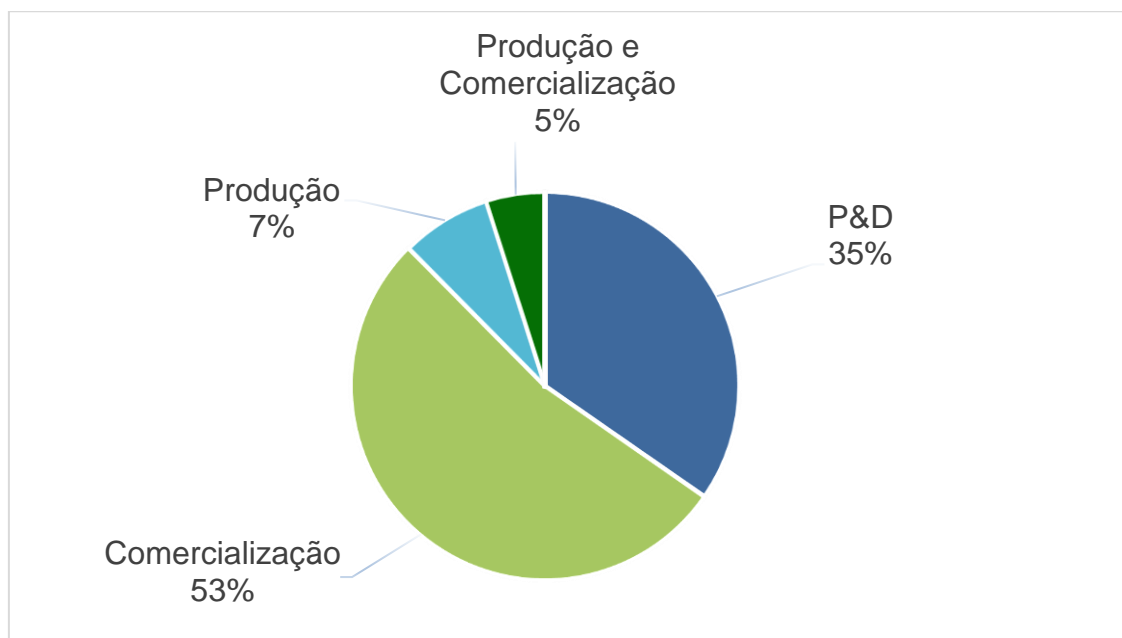


FONTE: Elaboração própria com base nos relatórios anuais das Empresas.

No ramo de agrotóxicos o maior número de acordos foi realizado pela Corteva, envolvida em 25% dos acordos monitorados entre 1996 e 2016 (Tabela 1), seguida pela Bayer, com cerca de 22% do total. Nesse ramo não é observada grande disparidade entre o número de acordos das empresas oligopolistas, por se tratar do

cerne da atividade produtiva dessas empresas. Também por essa razão, quando se observa as categorias de acordos, observamos um padrão bastante similar ao da análise agregada. Os acordos de comercialização figuram com 53% do total, sendo em sua maioria acordos de licenciamento para uso dos parceiros, seguidos por acordos de P&D (35%), e os acordos de produção (7%) (GRÁFICO 5).

GRÁFICO 5. PARTICIPAÇÃO DOS TIPOS DE ACORDOS NO RAMO DE AGROTÓXICOS DAS EMPRESAS LÍDERES DO MERCADO MUNDIAL (1996-2017)



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA COM BASE EM PUBLICAÇÕES DA AGROW MAGAZINE E AGROPAGES.4.3 DIVERSIFICAÇÃO PARA O RAMO DE SEMENTES

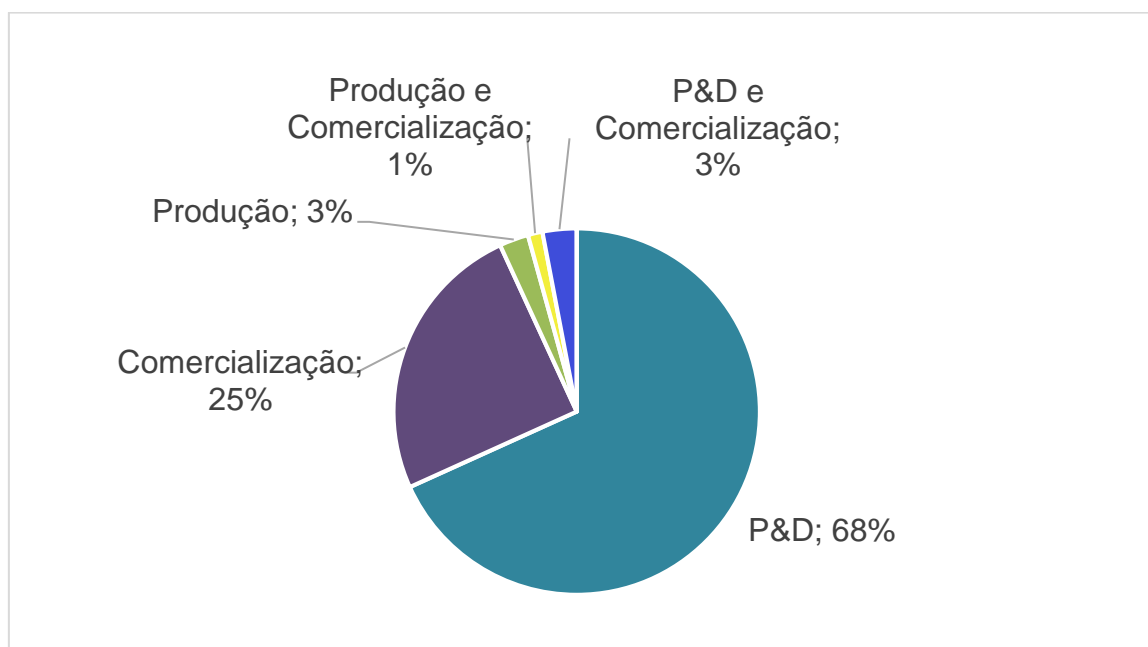
No caso da indústria de agrotóxicos, identifica-se, desde meados da década de 1990, a diversificação das cinco maiores firmas para o ramo de sementes, por meio da realização de 258 acordos, que tinham como foco as sementes GM. No período analisado, a Monsanto realizou 52 aquisições de empresas que atuavam no ramo de semente, e firmou 61 acordos. Esse comportamento tornou as sementes o principal produto da Monsanto, ultrapassando a produção de agrotóxicos. No ano de 2017 o faturamento ligado a agrotóxicos representou cerca de 34% do valor de vendas associado à sementes geneticamente modificadas (MONSANTO, 2017). Desta forma, o movimento de diversificação para o ramo de sementes, distinto à diversificação no

ramo de agrotóxicos, foi no sentido de agregar novas bases tecnológicas, por meio do desenvolvimento de novas capacidades produtivas.

Esse tipo de diversificação foi seguido por todas as empresas integradas do mercado de agrotóxicos. Dessa forma, essas empresas passaram a desenvolver sementes resistentes aos seus próprios herbicidas, a insetos, ao *stress* hídrico e climático, de forma a ampliar o portfólio dos produtos oferecidos no mercado de insumos agrícolas.

No ramo de sementes, a categoria de acordos que ganha destaque é a de P&D, com 68% do total dos acordos identificados. Esse aspecto advém da possibilidade de complementação entre bases de tecnologia - a síntese química e a experimentação gênica e agrônômica. E 25% dos acordos envolvem alguma cláusula de comercialização. Os acordos de comercialização têm a intenção de minimizar os riscos de entrada em um novo mercado, além de permitirem que as empresas acompanhem o *timing* da demanda do mercado (GRÁFICO 6).

GRÁFICO 6. PARTICIPAÇÃO DOS TIPOS DE ACORDOS NO RAMO DE SEMENTES DAS EMPRESAS LÍDERES DO RAMO DE AGROTÓXICOS (1996-2017)

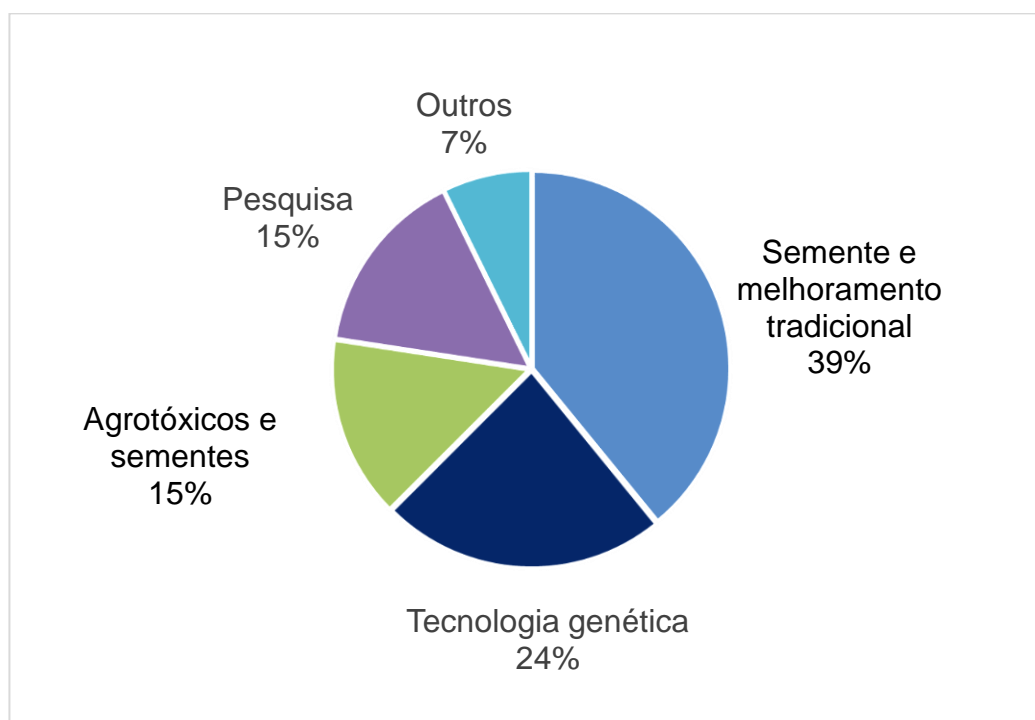


Fonte: elaboração própria, com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages.

A identificação dessa oportunidade produtiva levou às cinco maiores empresas do mercado de agrotóxicos a buscarem alianças estratégicas, que, conforme a

definição de Isoraité (2009), devem unir competências e mediar interesses, em busca da promoção de benefícios a ambas as partes envolvidas. Nesse sentido, podem ser observadas as áreas de especialização das empresas procuradas para a realização de acordos nesse ramo (Gráfico 7).

GRÁFICO 7. ÁREA DE ATUAÇÃO DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS NOS ACORDOS DE SEMENTES COM AS LÍDERES DO RAMO DE AGROTÓXICOS



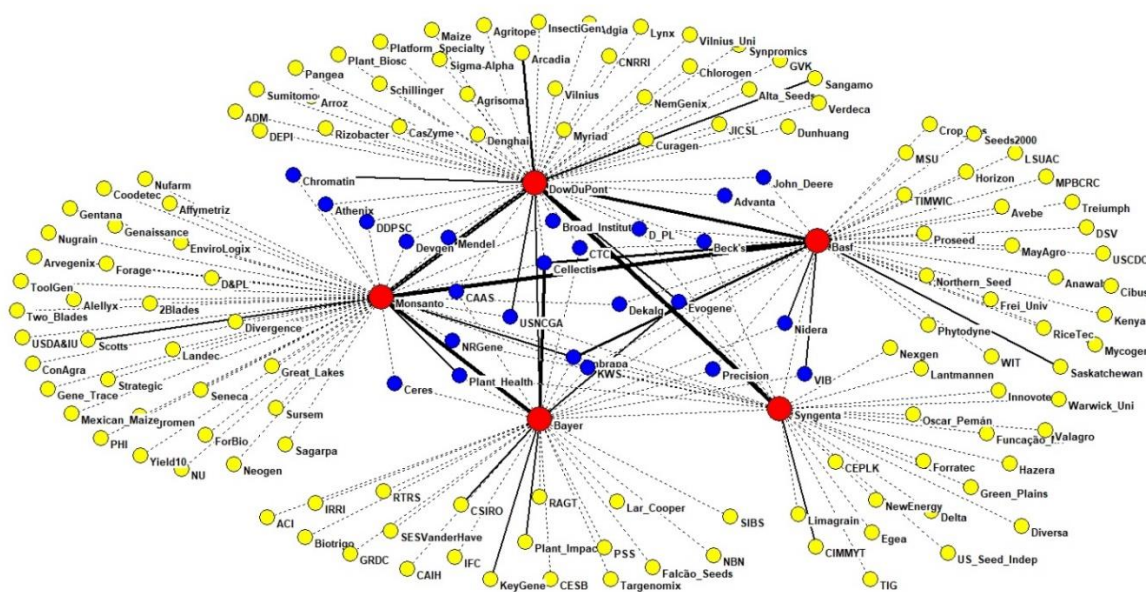
Fonte: elaboração própria com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages e nos sites das empresas.

Esses resultados expressam que cerca de 39% das empresas envolvidas nos acordos do ramo de agrotóxico dedicam-se a sementes por meio do melhoramento tradicional. Essas empresas atuam no desenvolvimento e seleção de variedades de plantas mais resistentes e produtivas, através do conceito de herança mendeliana, em que as características melhoradas são herdadas dos genitores (SQUILASSI, 2003). Cerca de 24% das empresas, que realizaram acordos com as empresas líderes, dedicam-se a tecnologias de manipulação gênica, isto é, sua base de conhecimento fundamenta-se na genotipagem e tecnologias de edição gênica. No mesmo sentido, 15% são instituições de pesquisa, o que vai ao encontro do já comentado esforço de P&D para a elaboração de novos produtos e processos nesse ramo de atividade. Por fim, cerca de 15% das empresas foram identificadas como fabricantes de agrotóxicos.

A categorização dessas empresas por área de atividade foi feita com base em informações coletadas em seus sites a respeito das atividades desenvolvidas.

Por fim, podemos observar, também, a formação de uma rede interempresarial através da realização de acordos que visaram a diversificação para o ramo de sementes (FIGURA 4).

FIGURA 2. REDE DE ACORDOS REALIZADOS PELAS CINCO MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) – RAMO DE SEMENTES



Fonte: elaboração própria, com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages.

Nessa rede destaca-se o fator de as arestas mais espessas, que representam um maior número de acordos, ocorrerem entre as maiores fabricantes de agrotóxicos (em vermelho). Entre as empresas que possuem mais de um acordo, mas não são uma das integradas, identifica-se empresas como Embrapa e NRGene, que possuem reconhecida atuação no ramo de sementes.

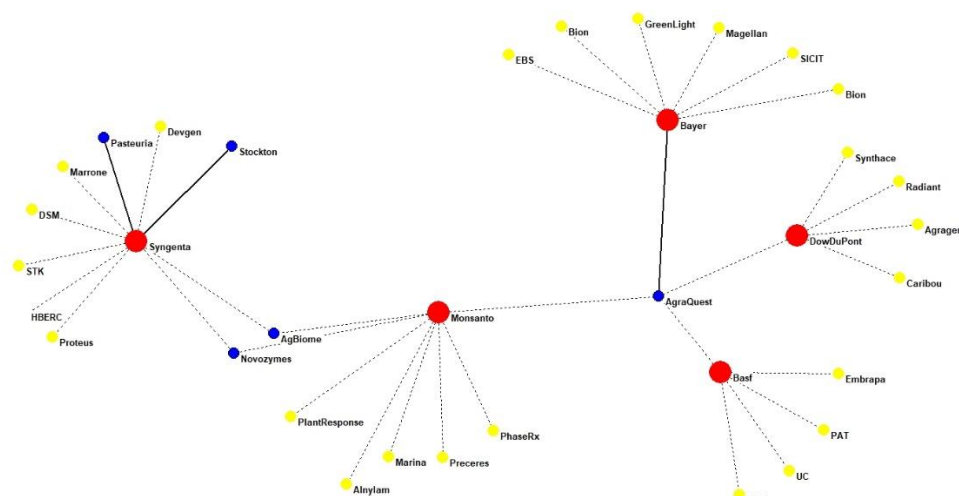
4.4 DIVERSIFICAÇÃO PARA O SEGMENTO DE BIOPESTICIDAS

A demanda por biopesticidas surge em meados dos anos 2000, na busca pela redução da toxicidade associada aos agrotóxicos. Enquanto a ação associada à aplicação de um agrotóxico é decorrente da ação de uma molécula química como ingrediente ativo, no caso dos biopesticidas essa ação é associada a organismos vivos (Pesticidas Microbiais), agentes bioquímicos não tóxicos (Pesticidas Bioquímicos), e até mesmo às substâncias produzidas pela própria planta como resultado de transgenia (*Plant-Incorporated-Protectants*) (EPA, 2015).

Os biopesticidas ganham ainda mais destaque como alternativa à intensificação das pressões regulatórias a partir de 2010, com novas regras para liberação da venda de agrotóxicos, tanto na União Europeia quanto nos Estados Unidos. A possibilidade de acompanhar o *timing* da demanda do mercado figura como um dos principais objetivos da realização de alianças estratégicas, e pode ser observada nesse contexto. Os acordos de comercialização e P&D permitiram que o tempo de elaboração de novos produtos fosse minimizado, e as empresas puderam atender à essa demanda no menor tempo possível (TIDD, BESSANT, PAVITT, 2005). Semelhante ao processo observado com as sementes, a grande vantagem desse processo advém da possibilidade da venda de pacotes de tecnologia, que, nesse caso, pode ser composto por um conjunto agrotóxico químico e biopesticida ou até pela convergência entre agrotóxico químico, biopesticida e semente.

Essa oportunidade levou à formação de uma rede que envolve as empresas que firmaram acordos voltados ao segmento de biopesticidas, entre os anos de 1996 e 2017 (Figura 3). Diferente das redes estudadas até agora, não foram observados acordos entre as cinco maiores fabricantes de agrotóxicos, isso pode ser ligado ao fato de o movimento ter ganhado expressividade mais recentemente, na última década (Gráfico 2). Além disso, há a hipótese de um modelo de apropriabilidade nesse ramo ser diferente dos outros, visto que os ingredientes ativos são elementos biológicos.

FIGURA 3. REDE DE ACORDOS REALIZADOS PELAS CINCO MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) – SEGMENTO DE BIOPESTICIDAS

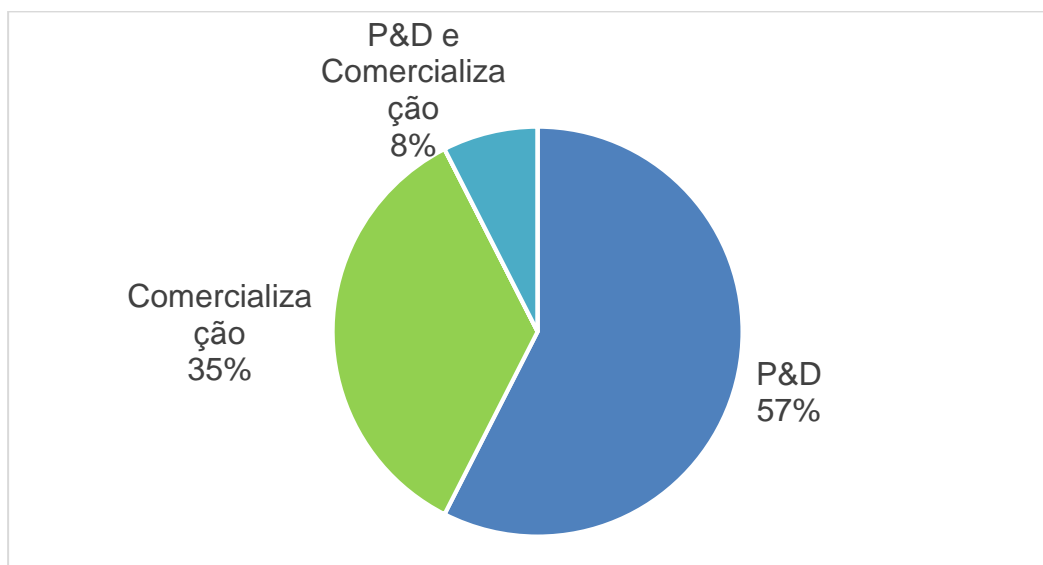


Fonte: elaboração própria, com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages.

Destarte, esse movimento direciona-se, à agregação de bases de conhecimento, para além da síntese química, aproximando as competências ligadas à experimentação gênica e biológica. Diante desse contexto, as empresas que adotam essa estratégia passam a gerar economias de escopo, pela recombinação de recursos, tanto no âmbito produtivo, quanto comercial. Do mesmo modo, a grande parcela de mercado associada a essas cinco empresas oligopolistas eleva as escalas de produção, o que resulta em diminuição nas estruturas de custo da empresa.

Nesse segmento, dentre as cinco empresas oligopolistas, a Syngenta destaca-se com a maior parcela de acordos (31%), seguida por Bayer e Monsanto que possuem, cada uma, cerca de 21% do total dos acordos voltados ao segmento. Com relação à categorização dos 40 acordos voltados ao segmento de biopesticidas, constatou-se que cerca de 65% dos acordos abordam a P&D, o que sugere um esforço para o desenvolvimento de produtos inovadores através da recombinação das capacidades produtivas das empresas envolvidas. De maneira complementar, 43% dos acordos estão ligados à comercialização de produtos (GRÁFICO 8). Isto decorre da variedade de pacotes de tecnologia viáveis. os quais possibilitam o aproveitamento de economias de escopo e escala.

GRÁFICO 8. TIPOS DE ACORDO- SEGMENTO DE BIOPESTICIDAS (1996-2016)



Fonte: elaboração própria com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages.

4.5 DIVERSIFICAÇÃO PARA O RAMO DE SERVIÇOS DE *BIG DATA*

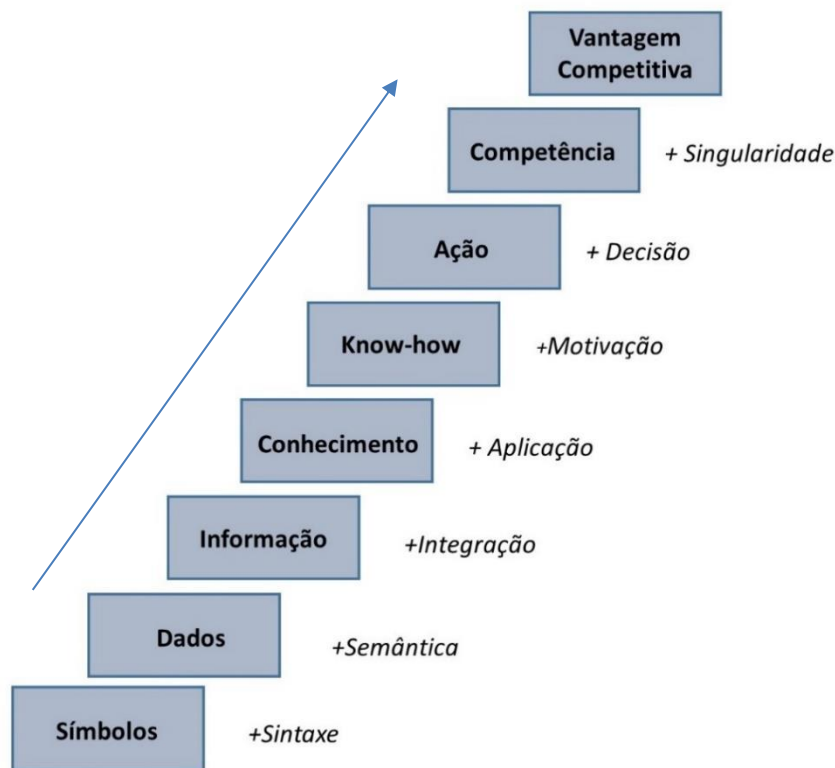
O último movimento de diversificação analisado nesse trabalho direciona-se à agregação das bases de conhecimento da tecnologia da informação (TI) ao conjunto de capacidades produtivas das fabricantes de agrotóxicos. Essa complementariedade está associada ao aumento da produtividade agrícola, por meio do desenvolvimento de novas tecnologias capazes de melhorar o aproveitamento dos insumos.

A aproximação entre agricultura e TI surge, então, como um meio de aumentar a eficiência e a produtividade no campo, e tem foco na geração de conhecimento, proveniente da coleta e do tratamento de dados. O uso do sensoriamento remoto e dos dispositivos ligados à internet, a intensificação da aprendizagem das máquinas e o aprimoramento do controle meteorológico e hídrico, entre outras ferramentas, têm promovido mudanças disruptivas no modo de produção no campo.

O conjunto desses dados informatizados compõe a chamada *big data*, um insumo produtivo com alto potencial. O termo “*big data*” é de uso frequente em contextos de discussão de novas tecnologias e nas discussões a respeito da agricultura de precisão. Embora a ideia principal do termo seja bem compreendida, como armazenamento de grande volume de dados, muitas vezes a *big data* é subestimada como insumo produtivo. É essa capacidade de aprimorar a produtividade dos mais variados processos produtivos, que tem recebido, recentemente, maior atenção (STUUBS, 2016).

Para entender melhor esse insumo é necessário compreender suas transformações, a fim de tornar-se de fato uma vantagem competitiva, objetivo central da realização de acordos voltados a esse ramo. Nesse sentido, três formas destacam-se para a compreensão do potencial econômico associada à *big data*, os dados, as informações e o conhecimento. Muito embora essas fases recebam, aqui maior destaque, outras transformações também são importantes, e estão elencadas na imagem a seguir. (FIGURA 4).

FIGURA 4. ETAPAS DA TRANSFORMAÇÃO DE DADOS EM VANTAGENS COMPETITIVAS.



Fonte: Müller-Prothmann, 2005

Conforme demonstrado na escada de conhecimento, os símbolos são a unidade base desse processo, entretanto não possuem nenhuma estrutura que os façam significar algo. Quando são dotados de sintaxe esses símbolos passam ao status de dados, que por sua vez ao terem um sentido atribuído tornam-se informação. Seguindo essa lógica, a integração de diferentes informações é a base de construção do conhecimento, que pode ser aplicado a um ramo de específico, e assim agregar experiência de aplicação. E a vantagem competitiva, por sua vez, surge da singularidade dessa competência (Müller-Prothmann, 2005).

Com base nos mecanismos desse processo, é possível compreender que as cinco maiores empresas fabricantes de agrotóxicos, tanto através de suas operações, quanto às de seus clientes, possuem um alto volume de geração de dados. Além disso, as competências atribuídas a essas firmas são capazes de desenvolver inovações que configurem vantagens competitivas a partir de informações. Entretanto, visto o processo de transformação dos dados, é necessário agregar as bases de conhecimento da tecnologia da informação para viabilizar o processo de

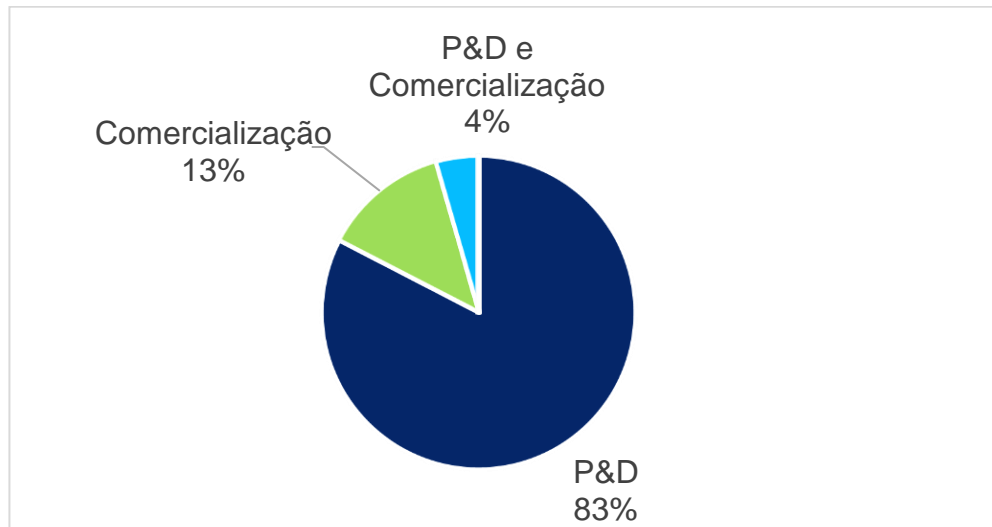
transformação de dados em informação. Nisso consiste o foco dos acordos voltados à *big data*, que ganham expressão a partir do ano de 2012.

A *big data* também tem grande potencial associado ao desenvolvimento de sementes GM. O acesso a grande volume de informações a respeito da planta, ligados ao clima, fertilização, solo, cultura, agrotóxicos, entre outros fatores, oportuniza o desenvolvimento de novas características de sementes, através da edição gênica. Nesse contexto, com o auxílio da tecnologia da informação é possível reduzir os custos e o tempo de desenvolvimento de novas variedades, as quais passam a possuir características de resistência à ação de determinados agrotóxicos (ESTES; 2016).

No ramo de *Big Data* o crescimento externo, das empresas oligopolistas do mercado de agrotóxicos, se dá essencialmente pela realização de acordos de cooperação. Mais uma vez a Monsanto demonstra protagonismo no uso dessa estratégia, e possui cerca de 34% do total dos acordos voltados a esse ramo. A Corteva, por sua vez, também se destaca por agregar um alto número de acordos, e figura com 24% do total (Tabela 2).

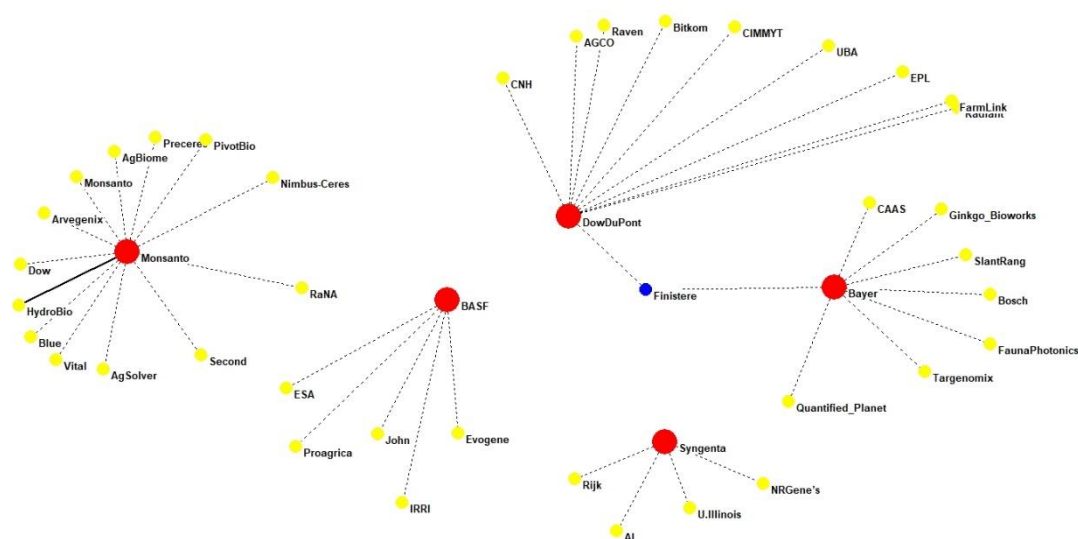
Quanto à categorização dos acordos, a maior parte versou sobre a realização de P&D, com 87% do total (Gráfico 9). Esse cenário é resultante do fato de tratar-se de um ramo ainda em fase de desenvolvimento de novos produtos e processos, e com uma variedade muito grande para diversificação de portfólio. A complementariedade tecnológica fica clara nesse contexto, dado que o desenvolvimento de serviços de *big data*, que promovam a geração de informações a partir de bases de dados, é capaz de ampliar a produtividade de uma série de produtos à jusante da agricultura, tanto agrotóxicos, como sementes e biopesticidas.

GRÁFICO 9. TIPOS DE ACORDO- RAMO DE BIG DATA (1996-2017)



Fonte: elaboração própria, com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages.

Essa análise nos conduz à identificação de uma organização em rede ainda em formação, por parte das empresas envolvidas nos acordos que visam a diversificação para o ramo de *big data*. Observa-se um baixo grau de interação entre as empresas oligopolistas, se comparado aos outros movimentos de diversificação, além da existência de um número muito reduzido de empresas que estabelecem contratos com mais de uma parceira (Figura 5).

FIGURA 5. REDE DE ACORDOS REALIZADOS PELAS CINCO MAIORES FABRICANTES DE AGROTÓXICO (1996-2017) – RAMO DE *BIG DATA*

Fonte: elaboração própria, com base em publicações da Agrow Magazine e Agropages

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilização de capitais das empresas líderes do ramo de agrotóxicos para o ramo de sementes, o segmento de biopesticidas e a oferta de serviços de *big data* confirma uma lógica de crescimento externo, baseada em uma “especialização dentro de amplos limites”, tal como preconizado por Edith Penrose. Ao atuarem concomitantemente nesses mercados, as empresas exploram vantagens de economia de escopo e escala, geradas pela produção e venda de pacotes de tecnologia que envolvem agrotóxicos e tecnologias complementares. Os ramos de agrotóxico, de sementes, de *big data* e o segmento de biopesticidas são identificados como interdependentes, e como amplificadores mútuos das capacidades produtivas.

Nessa estratégia de crescimento a principal ferramenta usada pelas empresas líderes do mercado é a realização de acordos de cooperação. Nesse caso, observa-se uma estratégia de gestão de ativos complementares, na medida em as empresas concentram-se em suas atividades principais, e complementam sua base de conhecimento por meio de alianças estratégicas, minimizando riscos de investimento e o tempo de desenvolvimento de novos produtos e processos produtivos.

Foi ainda observado o protagonismo da Monsanto, notadamente na diversificação para o ramo de sementes. O modelo de atuação da empresa passou a ser replicado pelas concorrentes, e definiu o padrão de crescimento externo adotado nessa indústria, viabilizado por meio da realização de aquisições e acordos de cooperação.

O monitoramento da indústria de agrotóxicos levou à identificação de um número de acordos cerca de duas vezes superior ao número de aquisições. Os acordos, por sua natureza transitória, permitem uma mobilidade maior dos capitais que se recombina de forma mais ágil ao longo do tempo e do espaço, dos principais mercados de interesse das empresas. Os acordos permitem a aproximação de empresas com bases de conhecimento e experiências muito diversas. E proporcionam a adaptação das empresas a novos arranjos institucionais (regulação, padrões de consumo) ao mesmo tempo em que minimizam riscos de investimento, garantindo o desempenho competitivo das organizações envolvidas.

Referencias

- AGRIBUSINESS. **Agribusiness Magazine**. Disponível em: <https://www.agribusinessglobal.com/> Acesso em: 2018
- AGROPAGES. **Agropages Magazine**. Disponível em: <http://www.agropages.com/> Acesso em: 2018
- AGROW. **Agrow Magazine**. Disponível em: < <http://www.agropages.com/>>. Acesso em: 2017
- BASF **Report 2017**. Disponível em: Acesso em: 24 mar. 2018.
- BAYER. **2016 Annual Report**. Disponível em: < <http://www.bayer.com/en/integratedannual-reports.aspx>>. Acesso em 24 mar. 2018.
- CHEMCHINA. **2017 Annual Report**. Disponível em: < <http://www.chemchina.com.cn/en/>. Acesso em 22 jun. 2018.
- DOW. **2017 Annual Report**. Disponível em: < <http://www.dow.com/enus/investorrelations/financial-reporting/annualreports>>. Acesso em 24 mar. 2018.
- DUPONT. **Data Book 2017**. Disponível em: <http://www.dow.com/enus/investorrelations/financial-reporting/annual-reportsmar>. 2018.
- EPA - Environmental Protection Agency. **Integrated Pest Management Principles**. Disponível em: < <http://1.usa.gov/1ij5o6A> >. Acesso em 02 jul. 2015.
- ESTES. V. **How Big Data is Disrupting Agriculture from Biological Discovery to Farming Practices**. Disponível em: <https://agfundernews.com/how-big-data-is-disrupting-agriculture-from-biological-discovery-to-farming-practices5973.html/>. Acesso em: 28 dez 2018.
- EUA. **Revista de Política Agrícola**, vol. XXIII, n.3, p.65-80, 2014.
- ISORAITÉ, M.; **Importance of strategic alliances in company's activity**. Intellectual Economics, 2009, n.1(5), p. 39-46.
- MONSANTO. **2017 Annual Report**. Disponível em: <https://monsanto.com/investors/reports/annual-reports/>. Acesso em 09 mar. 2018

MÜLLER-PROTHMANN, Tobias. **Leveraging Knowledge Communication for Innovation, Framework, Methods and Applications of Social Network Analysis in Research and development.** European University Studies, pg 15-29. Peter Lang, Berlin, Dez de 2005.

PELAEZ, V. e PONCET, C. **Estratégias industriais e mudança técnica: uma análise do processo de diversificação da Monsanto.** História Econômica & História de Empresas, vol. II, n. 2, p. 139-160, 1999.

PELAEZ, V. et al. **A (des)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil.** *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 14, n. esp., p. 153-178, 2015.

PELAEZ, V.; FUCK, M.P. **Custos de produção de commodities nos EUA.** *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF. v. 23, n. 3, p 65-80, jul/ago. 2014

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm.** Oxford: Oxford U.P., 2009.

SQUILASSI, M.G. **Melhoramento de plantas e produção de alimentos.** Embrapa- Documentos 56. Aracajú- SE, 2003.

STUBBS, M. **Big Data in U.S.** Agriculture. p. 17, 2016.

SYNGENTA. **2017 Annual Report.** Disponível em: <
<http://annualreport.syngenta.com/>>. Acesso em 25 mar. 2018.

TEECE, D.J. **Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy.** *Research Policy*, vol. 15, 1986, p. 285- 305.

TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K., **Managing innovation.** Chichester: John Wiley & Sons, 2005